Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)

Document de recherche 2016/098

Région du Québec

Évaluation du stock de flétan atlantique (*Hippoglossus hippoglossus*) du golfe du Saint-Laurent (4RST) pour 2013 et 2014 : source et traitement des données

Mathieu Desgagnés

Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
850, route de la Mer
Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4

Novembre 2016

Canada

Avant-propos

La présente série documente les fondements scientifiques des évaluations des ressources et des écosystèmes aquatiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

Publié par :

Pêches et Océans Canada
Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2016
ISSN 2292-4272

La présente publication doit être citée comme suit :

Desgagnés, M. 2016. Évaluation du stock de flétan atlantique (*Hippoglossus hippoglossus*) du golfe du Saint-Laurent (4RST) pour 2013 et 2014 : source et traitement des données. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2016/098. v + 23 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ IV

ABSTRACT V

INTRODUCTION 1

SOURCE DES DONNÉES 1

- STATISTIQUES DE DÉBARQUEMENT 1
- ÉCHANTILLONNAGE DES CAPTURES 1
- RELEVÉS SCIENTIFIQUES 1

TRAITEMENT DES DONNÉES ET RÉSULTATS 2

- STATISTIQUES DE DÉBARQUEMENTS 2
  - Débarquements et effort 2
  - Rendement de la pêche 2
  - Distribution des captures 2
- ÉCHANTILLONNAGE DES CAPTURES 3
- RELEVÉS SCIENTIFIQUES 3
  - Distribution des captures 3
  - Taux de capture 3
  - Distribution des fréquences de taille 4
  - Profils de profondeur 4

REMERCIEMENTS 4

RÉFÉRENCES 4

TABLEAUX 5

FIGURES 8

RÉSUMÉ

L'état du stock de flétan atlantique (*Hippoglossus hippoglossus)* du golfe du Saint-Laurent est déterminé par l'examen d'indicateurs provenant de la pêche commerciale et de relevés de recherche. Ce document présente les données et méthodes utilisées pour produire ces indicateurs.

Assessment of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) stock in the Gulf of St. Lawrence in 2013 and 2014: data source and processing

ABSTRACT

The status of the Gulf of St. Lawrence Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) stock is determined by examining indicators from commercial fisheries and research surveys. This research document presents the data and methods used to produce these indicators.

INTRODUCTION

Le flétan atlantique (*Hippoglossus hippoglossus)* du golfe du Saint-Laurent est exploité par les flottes de pêche américaines et canadiennes depuis la fin du 19^{e} siècle. Des débarquements annuels moyens de 1 500 tonnes (t) sont observés jusqu'au milieu du 20^{e} siècle. Par la suite, la moyenne diminue à moins de 400 t et l'exploitation est presqu'exclusivement réalisée par la flotte canadienne des quatre provinces atlantiques et du Québec. L'unité de gestion du stock de flétan atlantique du golfe du Saint-Laurent (Figure 1), divisions de l'Organisation des Pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) 4RST, est définie en 1987. En 1988, la Gestion des pêches instaure un premier total autorisé de captures (TAC), et en 1997, une taille minimale légale. La pêche dirigée au flétan atlantique est aujourd'hui réalisée par les palangriers sur une base compétitive ou par quota individuel transférable (QIT).

L'évaluation de l'état de la ressource a été réalisée sur une base annuelle de 1994 à 2005, et bisannuelle depuis, afin de mettre en lumière les changements dans l'état du stock qui justifieraient des ajustements aux mesures de conservation et au plan de gestion. L'état de la ressource est déterminé par l'examen de divers indicateurs provenant de la pêche commerciale et de relevés de recherche. Le présent document expose les données et méthodes utilisées pour produire ces indicateurs.

SOURCE DES DONNÉES

STATISTIQUES DE DÉBARQUEMENT

Les statistiques officielles de débarquement de flétan atlantique capturé dans le golfe sont disponibles depuis 1893. Jusqu'en 1998, les débarquements étaient compilés à partir de données recueillies et consignées par l'OPANO, auprès des différentes flottilles de pêche autant canadiennes qu'étrangères. Pour les années subséquentes, des rapports de contingent du golfe précisent la répartition des débarquements par flottilles de pêche.

Depuis 1993, des statistiques détaillées sur la pêche sont compilées par le MPO. Ces informations proviennent des journaux de bord remplis par les pêcheurs et sont validées à l'aide des bordereaux d'achat des usines de transformation et grâce au programme de vérification à quai. La date et la position de pêche, le type d'engin utilisé, l'effort déployé ainsi que le poids total de la capture figurent parmi les informations recueillies. Dans le cadre du programme de vérification des prises commerciales à quai, tous les pêcheurs doivent faire peser leurs débarquements par espèce à des ports désignés.

ÉCHANTILLONNAGE DES CAPTURES

Un programme de collecte de données biologiques, récoltées au quai ou à l'usine par les échantillonneurs du MPO à partir des débarquements commerciaux, est en place depuis 1990. Un second échantillonnage, effectué dans le cadre du programme des observateurs, est réalisé en mer à bord des navires et fournit des données depuis 1999. Dans les deux cas, la provenance, la taille, le poids et le sexe d'un échantillon de poissons est noté. Le taux de couverture dans les deux programmes est variable d'une année à l'autre et selon la flottille.

RELEVÉS SCIENTIFIQUES

Quatre relevés scientifiques indépendants des activités de pêche commerciale sont considérés dans l'évaluation. Ces quatre relevés sont réalisés entre juillet et septembre selon un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié (Figure 2) et permettent conjointement une couverture

quasi-complète de la zone de gestion (Figure 3). Deux relevés sont réalisés par le MPO, un dans le sud du golfe (sGSL) et un dans le nord du golfe (nGSL). Les deux autres relevés sont réalisés dans le cadre du programme des pêches sentinelles, un dans le sud du golfe et l'autre dans le nord du golfe. Une description détaillée de ces 4 relevés est disponible dans Savoie (2014a), Archambault *et al.* (2014), Savoie (2014b) et Brassard *et al.* (2016), respectivement. Le nombre et l'identité des navires, le type d'engin de pêche, la durée du trait et la vitesse de touage diffèrent entre les quatre relevés (Tableau 1). À chaque station, la capture totale de flétan atlantique est pesée et dénombrée, et un échantillon aléatoire de la capture est mesuré, sexé et, selon le relevé, pesé individuellement.

TRAITEMENT DES DONNÉES ET RÉSULTATS

STATISTIQUES DE DÉBARQUEMENTS

Débarquements et effort

Les débarquements annuels de la Figure 4 sont désagrégés par engin de pêche au Tableau 1 et par principale espèce ciblée au Tableau 2. Le débarquement de la dernière année (2014) est le plus élevé enregistré depuis 1953.

La palangre est l'engin utilisé dans la pêche dirigée au flétan atlantique et le nombre d'hameçons déployés est la mesure utilisée pour quantifier l'effort réalisé. La Figure 5 présente une estimation de l'effort annuel total et les débarquements associés à cet effort. L'effort annuel total est estimé en compilant les données disponibles et valides et en majorant les valeurs obtenues pour représenter l'ensemble des débarquements attribuables à la pêche à la palangre.

Rendement de la pêche

La prise par unité d'effort (PUE) standardisée est calculée par un modèle linéaire généralisé (GLM) tel que discuté dans Schnute *et al.* (2004) et codée en langage *R* (R Core Team 2016) dans la fonction *glimmer* du paquetage *PBStools*. La PUE est exprimée en kg de flétans capturés par 1000 hameçons (Figure 6A). Une courbe de tendances ajustée aux résultats montre une augmentation annuelle moyenne (*r*) de 11 % de la PUE sur l'ensemble de la série. Les Figures 6B à F illustrent l'effet multiplicatif des différents facteurs considérés sur cette PUE. Les facteurs considérés dans la standardisation de la PUE sont l'année, la durée d'immersion (par période de 24 h), la profondeur de pêche (par tranche de 25 brasses), le mois de pêche, la zone unitaire OPANO et la classe de taille du bateau (moins de 35 pieds, 35 à 45 pieds et 45 à 65 pieds).

Distribution des captures

Les statistiques détaillées de la pêche compilées par le MPO regroupent les positions de pêche où les captures sont effectuées. La distribution géographique des captures de la pêche dirigée au flétan atlantique par quadrilatère de 10 minutes de côté est illustrée à la Figure 7. La présence des informations de position et la validité de celles-ci sont variables d'une flottille et d'une région du MPO à l'autre. Le pourcentage des données utilisables par région est décrit dans la légende des cartes et varie de 8,5 à 99,9 %. De manière similaire, la Figure 8 cartographie la distribution des prises de flétan atlantique pour les situations où cette espèce n'est pas la principale espèce sur laquelle la pêche est dirigée (prises accessoires). Le pourcentage de données utilisables varie alors de 49,2 à 100 %.

ÉCHANTILLONNAGE DES CAPTURES

Les tailles des poissons échantillonnés en mer (Figure 9A et B) et à quai (Figure 9C) sont regroupées en classes de 3 cm. La trajectoire présumée de quatre cohortes (1992,1994, 2003 et 2005) est aussi présentée. La courbe de croissance décrivant ces trajectoires est une courbe de von Bertalanffy:

$$Taille = L_{inf} * (1 - e^{-K*(age-t_0)})$$

où L_{inf} = 200, K = 0,05 et t_0 = 0. La taille est exprimée en cm et l'âge en année. Le diamètre des bulles sur la figure est proportionnel au nombre d'individus capturés pour une classe de taille donnée. Pour une année donnée, le diamètre des bulles est relatif au mode observé cette même année, les modes de chaque année ayant un diamètre identique.

L'engin de pêche utilisé et les restrictions en place quant à la taille des poissons débarqués ont une influence sur les structures de taille. La Figure 10 montre l'impact de l'engin de pêche en comparant les structures de taille des captures réalisées à la palangre et celles réalisées au filet maillant. Les variations annuelles de la proportion de poissons plus petits que 85 cm, soit la taille minimale autorisée depuis 2010 pour débarquer un flétan atlantique, sont présentées à la Figure 11. La Figure 12 montre l'impact de la taille minimale autorisée en comparant les fréquences de taille échantillonnées en mer et à quai pour les années 2009 à 2014.

La Figure 13 montre l'évolution au cours des années de la proportion de poissons plus grands que la longueur où 50 % des poissons sont supposés matures, soit 130 cm chez les femelles du stock du golfe du Saint-Laurent. Cette longueur est un des paramètres biologiques utilisé pour définir la biomasse reproductrice d'un stock.

RELEVÉS SCIENTIFIQUES

Distribution des captures

Les Figures 14 à 17 illustrent la distribution géographique des captures pour les quatre relevés scientifiques. Les quatre relevés utilisant des protocoles d'échantillonnage différents, la distribution des captures est aussi analysée par présence ou absence de flétan à chaque évènement de pêche. Pour chaque quadrilatère de 5 minutes de côté, la Figure 18 présente la proportion des stations réalisées avec une capture d'au moins un flétan atlantique, et ce peu importe le relevé ou l'année. La taille des symboles indique le nombre total de stations réalisées.

Taux de capture

La capture de flétan atlantique dans un trait donné est ajustée pour correspondre à une unité d'effort typique de la période et du relevé concerné. Ainsi, le trait utilisé comme unité d'effort varie d'un relevé à l'autre et est défini selon l'aire balayée lors d'un évènement standard de pêche. Les paramètres utilisés pour calculer l'aire balayée, soit la vitesse de touage, la durée du trait et l'empreinte de l'engin sur le fond sont décrits pour chaque relevé au Tableau 1.

Les taux de capture moyen (Figures 19 à 22) sont calculés en tenant compte de la stratification utilisée pour l'allocation des stations de pêche (Figure 2). Un modèle multiplicatif permet de diminuer l'effet du sous-échantillonnage de certaines strates, certaines années. La valeur prédite par le modèle est alors calculée à partir des données de l'année en cours, si disponibles, et des trois années précédentes. Ainsi, les indicateurs présentés pour la série sont représentatifs d'une superficie standard totale correspondant à la somme des strates considérées par le relevé.

Distribution des fréquences de taille

Les captures des relevés sont regroupées en classe de taille de 3 cm pour produire les Figures 23 (MPO) et 24 (programme des pêches sentinelles). La trajectoire présumée de quatre cohortes (1992,1994, 2003 et 2005) est présentée et la description de celle-ci se retrouve dans la section sur l'échantillonnage des captures.

Le diamètre des bulles est proportionnel au nombre d'individus capturés pour la classe de taille. Pour la Figure 24, le diamètre des bulles est aussi relatif au mode observé pour l'année, les modes de chaque année ayant un diamètre identique.

Profils de profondeur

La Figure 25 illustre les profils de profondeur de capture selon le relevé et permet de comparer la distribution verticale des poissons plus petits et plus gros que la taille autorisée au débarquement. Le nombre de stations réalisées par classe de profondeurs est variable et est indiqué par un trait noir.

REMERCIEMENTS

Sincères remerciements aux nombreux biologistes et techniciens qui ont récolté les données du relevé et de la pêche commerciale de même qu'aux pêcheurs de poissons de fond qui ont rempli les journaux de bord. Aussi, des remerciements particuliers à Johanne Gauthier et Martin Castonguay pour la révision de ce document.

RÉFÉRENCES

Archambault, D., Bourdages, H., Brassard, C., Galbraith, P., Gauthier, J., Grégoire, F., Lambert, J. et Nozeres, C. 2014. Résultats préliminaires du relevé multidisciplinaire de poissons de fond et de crevette d'août 2013 dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2014/010. v + 98 p.

Brassard, C., Gauthier, J., Schwab, P., Le Bris, A., Way, M. et Collier, F. 2016. L'état du stock de morue (*Gadus morhua*) du nord du golfe du Saint-Laurent (3Pn, 4RS) en 2014. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2016/010. xi + 123 p.

R Core Team. 2016. R : A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Savoie, L. 2014a. Résultats préliminaires des relevés au chalut de fond de septembre 2012 et 2013 dans le sud du golfe du Saint-Laurent et comparaison avec les relevés précédents de 1971 à 2011. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2014/053. v + 130 p.

Savoie, L. 2014b. Résultats des relevés par pêche sentinelle au chalut de fond de 2012 et 2013 dans le sud du golfe du Saint-Laurent et comparaison avec les relevés précédents de 2003 à 2011. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2014/054 : v + 65 p.

Schnute, J., Haigh, R., Krishka, B., Sinclair, A. et Starr, P. 2004. The British Columbio longspine thornyhead fishery : analysis of survey and commercial data (1996-2003). Secr. Can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2004/059. iii + 75 p.

TABLEAUX

Tableau 1. Description des relevés indépendants de la pêche considérés dans l'évaluation du stock de flétan atlantique du golfe du Saint-Laurent.

Relevé	MPO-Nord du Golfe	MPO-Sud du Golfe	Sentinelles Mobiles – Nord du Golfe (PSM-NGSL)	Sentinelles Mobiles – Sud du Golfe (PSM-SGSL)
Région couverte	4RS et 4T (partiel)	4T (partiel)	4RS et 4T (partiel)	4T (partiel)
Période considérée	Août 1990-2014	Septembre 1985-2014	Juillet 1995-2014	Août 2003-2014
Navire	NGCC Alfred Needler : 1990-2005 NGCC Teleost : 2004-2014	Lady Hammond : 1985-1991 NGCC Alfred Needler : 1992-2002, 2004-2005 NGCC Wilfred Templeman: 2003 NGCC Teleost: 2005-2014	QC: 3 à 4 navires TN : 3 à 5 navires	4 navires
Durée du trait	NGCC Alfred Needler : 20min NGCC Teleost : 15min	30min	30min	30min
Vitesse de touage (nds)	3.0	3.5	2.5	2.5
Engin	NGCC Alfred Needler : URI 81/114 NGCC Teleost Campelen 1800	Western IIA	Star Balloon 300	Star Balloon 300
Taille maille (mm) Doublure du cul	NGCC Alfred Needler: 19 NGCC Teleost : 12.7	19	40	40
Largeur de l'engin	16.94 m	41 pi	54 pi	54 pi

Tableau 2. Débarquements (t) déclarés de flétan atlantique par engin de pêche.

Année de gestion	Engins Fixes					Engins Mobiles							Autres				Grand Total	TAC
	Palangre	Filet maillant	Ligne à main	Total	% du Grand Total	Chalut de fond (poisson)	Chalut de fond (crevette)	Seine écossaise	Seine danoise	Chalut méso-pélagique	Total	% du Grand Total	Autres	Inconnu	Total	% du Grand total		
1993[1]	77,3	17,5	4,5	99,3	85,6	4,2	11,7	0,0	0,4	0,1	16,3	14,1	0,3	0,0	0,3	0,3	115,9	300,0
1994[1]	87,8	18,7	1,4	107,9	63,7	4,1	4,6	0,0	0,5	0,5	9,6	5,7	0,4	51,6	52,0	30,7	169,5	300,0
1995[1]	34,0	24,2	2,1	60,3	56,7	3,2	0,8	0,2	0,6	0,0	4,8	4,5	7,8	33,4	41,2	38,8	106,3	300,0
1996[1]	154,4	14,3	25,8	194,5	82,4	10,4	1,0	2,5	0,4	0,0	14,3	6,1	4,6	22,5	27,1	11,5	235,9	300,0
1997[1]	230,7	32,8	0,5	264,1	88,7	7,2	2,5	8,3	5,7	0,0	23,6	7,9	0,3	9,6	9,9	3,3	297,6	300,0
1998[1]	273,0	20,9	0,1	294,0	91,6	10,0	0,6	1,7	0,4	0,0	12,7	4,0	0,5	13,7	14,2	4,4	320,9	300,0
1999[2]	259,5	32,6	1,2	293,2	94,3	12,9	1,5	2,5	0,7	0,0	17,6	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	310,9	450,0
2000[3]	264,4	24,6	0,2	289,1	95,1	12,4	1,4	0,5	0,2	0,2	14,7	4,8	0,3	0,0	0,3	0,1	304,1	350,0
2001[3]	264,3	25,8	0,4	290,5	95,4	8,8	1,7	2,4	0,9	0,0	13,8	4,5	0,1	0,0	0,1	0,0	304,3	350,0
2002[3]	263,5	16,9	0,9	281,3	95,9	6,0	2,0	1,8	0,8	0,0	10,6	3,6	0,0	1,5	1,5	0,5	293,4	350,0
2003[3]	271,5	23,9	0,0	295,4	96,1	8,0	1,8	1,9	0,2	0,0	11,9	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	307,4	350,0
2004[3]	391,7	21,1	0,6	413,4	97,5	3,3	3,1	1,2	2,8	0,0	10,4	2,5	0,1	0,0	0,1	0,0	423,9	350,0
2005[3]	364,1	28,8	1,1	394,0	96,1	5,0	1,7	4,0	5,2	0,0	15,9	3,9	0,1	0,0	0,1	0,0	410,1	350,0
2006[3]	327,7	42,8	0,2	370,6	96,3	6,7	1,8	2,3	2,4	0,0	13,3	3,5	0,1	0,9	1,0	0,3	384,9	350,0
2007[3]	359,6	59,0	1,8	420,4	95,7	3,7	4,6	9,4	1,2	0,0	18,9	4,3	0,1	0,0	0,1	0,0	439,5	475,0
2008[3]	474,3	107,3	0,0	581,7	97,9	2,1	3,8	4,4	2,1	0,0	12,3	2,1	0,1	0,0	0,1	0,0	594,0	475,0
2009[3]	511,2	78,3	5,4	594,9	97,6	7,5	3,2	3,3	0,6	0,0	14,7	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	609,6	475,0
2010[3]	572,2	83,2	0,8	656,2	98,3	5,5	3,5	2,2	0,1	0,0	11,3	1,7	0,2	0,0	0,2	0,0	667,7	600,0
2011[3]	665,2	83,6	0,6	749,4	98,7	5,0	3,5	1,6	0,1	0,0	10,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	759,6	720,0
2012[3]	626,4	103,8	0,9	731,1	98,4	6,7	4,1	0,9	0,1	0,0	11,9	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	743,0	720,0
2013[3]	696,1	110,5	0,1	806,7	98,7	4,1	4,2	1,9	0,4	0,0	11,1	1,4	0,0	0,1	0,1	0,0	817,8	864,3
2014[3,4]	794,7	66,8	0,1	861,5	99,2	3,5	2,7	0,7	0,2	0,0	7,1	0,8	0,1	0,1	0,2	0,0	868,8	864,3

[1] : saison de pêche du 1 janvier au 31 décembre

[2] : saison de pêche du 1 janvier au 14 mai de l'année suivante

[3] : saison de pêche du 15 mai au 14 mai de l'année suivante

[4] : données préliminaires

Tableau 3. Débarquements (t) déclarés de flétan atlantique par principale espèce ciblée.

Année de gestion	Espèce ciblée					
	Flétan atlantique	Turbot	Morue	Autre	Inconnu	Total
Engin : palangre						
2005	276,2	3,5	62,9	20,1	1,3	364,1
2006	286,7	2,0	34,1	4,2	0,6	327,7
2007	319,9	4,1	34,9	0,7	0,0	359,5
2008	397,8	0,1	75,9	0,7	0,0	474,4
2009	467,6	0,0	43,1	0,4	0,1	511,2
2010	537,5	0,0	33,5	0,5	0,1	571,6
2011	602,8	2,5	59,1	1,2	0,4	665,8
2012	587,3	6,4	32,7	0,0	0,0	626,4
2013	672,7	2,2	21,2	0,0	0,0	696,1
2014	757,6	0,0	37,0	0,0	0,0	794,7
Engin : filet maillant						
2005	2,2	10,4	1,2	13,1	1,6	28,6
2006	0,7	24,7	0,1	10,7	6,6	42,7
2007	0,6	39,4	1,1	11,2	6,9	59,2
2008	0,5	88,7	1,0	5,9	11,4	107,5
2009	0,0	70,4	0,5	0,1	7,3	78,3
2010	0,0	75,8	0,8	0,0	6,8	83,3
2011	0,1	76,5	0,2	0,0	6,6	83,5
2012	1,2	98,5	0,4	0,0	3,7	103,8
2013	0,2	109,3	0,8	0,0	0,2	110,5
2014	0,1	64,7	1,6	0,0	0,4	66,8

FIGURES

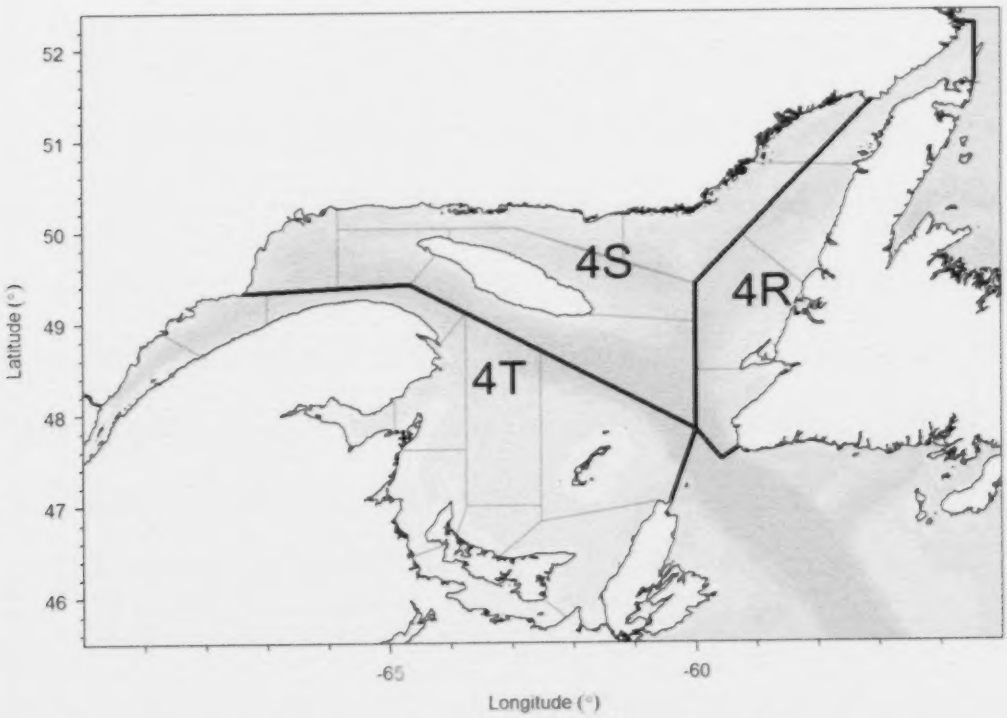

Figure 1. Carte des zones OPANO de pêche au flétan atlantique pour le stock du golfe du Saint-Laurent (4RST).

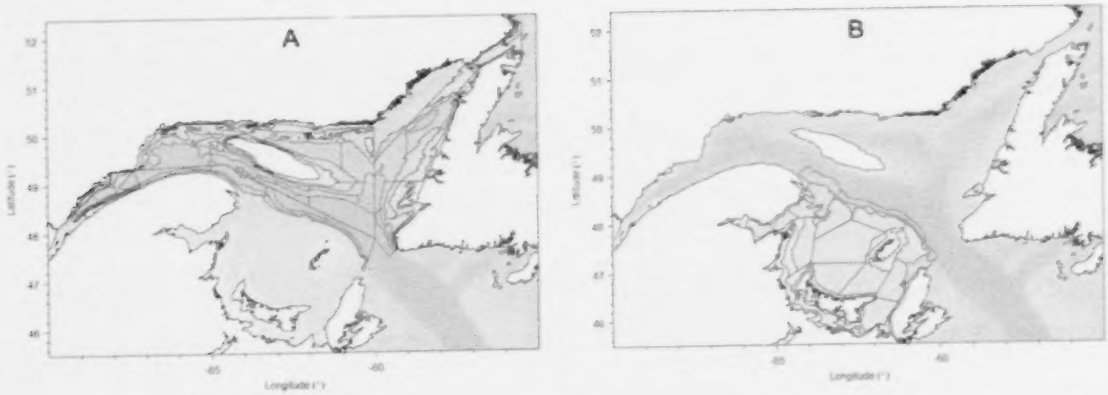

Figure 2. Cartes des strates utilisées dans les relevés scientifiques (A) du nord du golfe et (B) du sud du golfe.

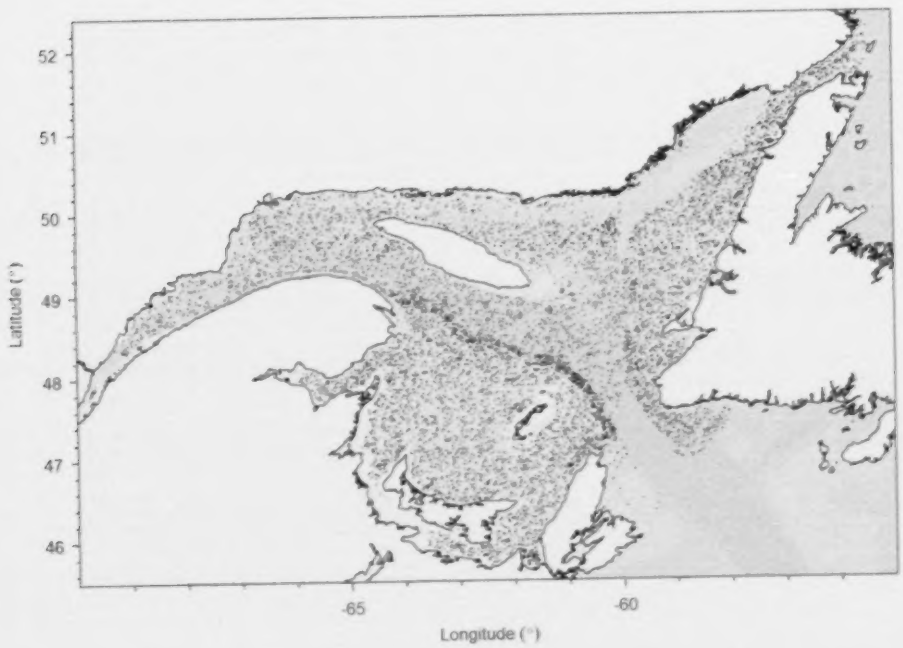

Figure 3. Distribution des stations d'échantillonnage des relevés scientifiques à engin mobile. Toutes les années disponibles sont présentées et celles-ci varient selon le relevé considéré.

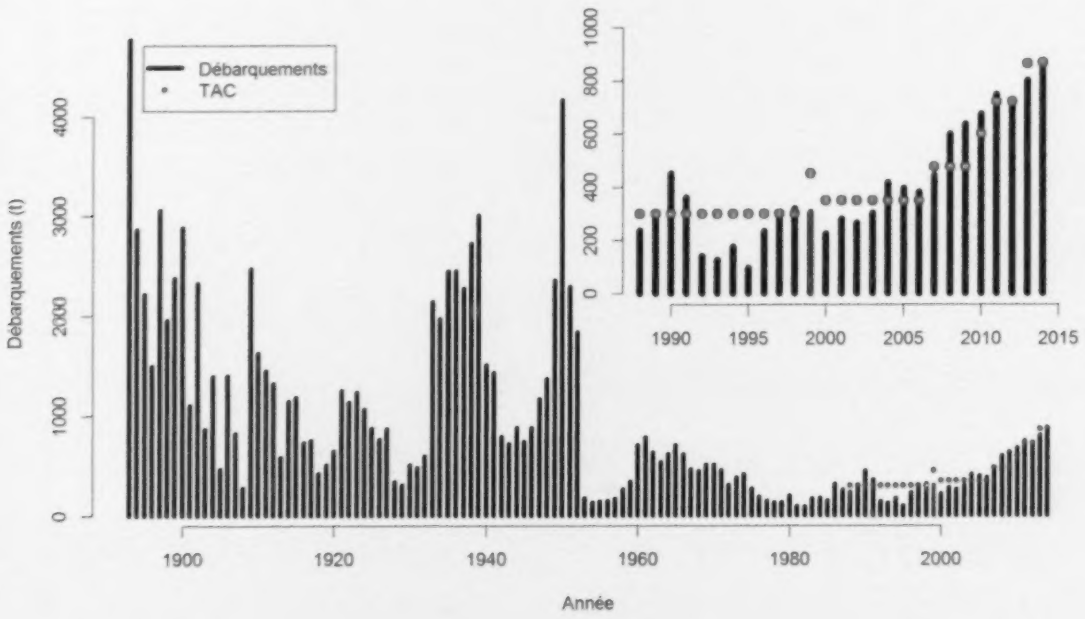

Figure 4. Débarquements de flétan atlantique et total autorisé des captures (TAC) par cycle de gestion de pêche pour les divisions OPANO 4RST. Les débarquements rapportés à l'année 1999 (en bleu) ont exceptionnellement eu lieu sur une période d'une année et 135 jours dû à un changement dans la définition de l'année de gestion.

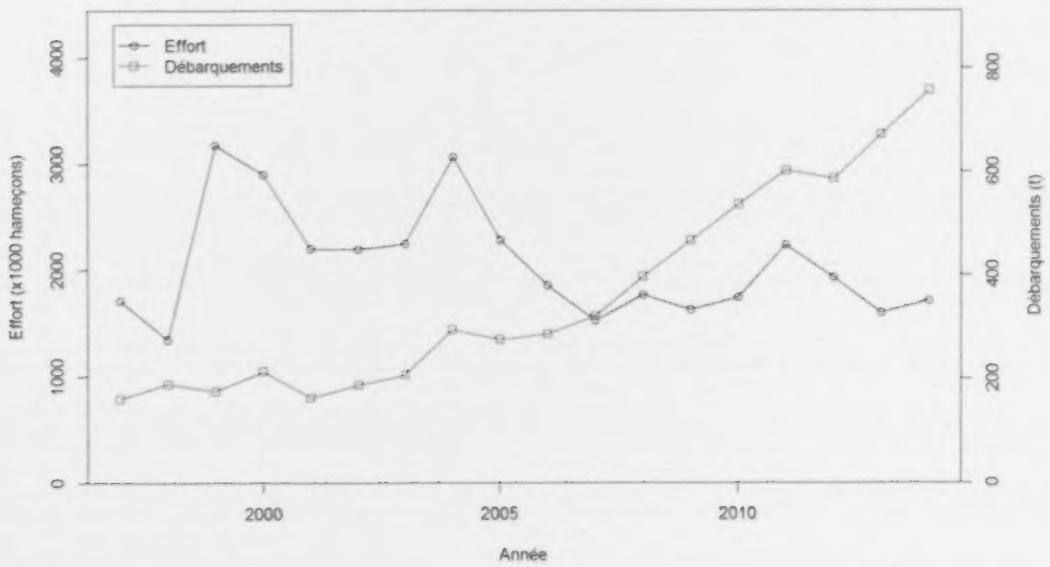

Figure 5. Effort estimé et débarquement déclarés de la pêche commerciale à la palangre dirigée au flétan atlantique.

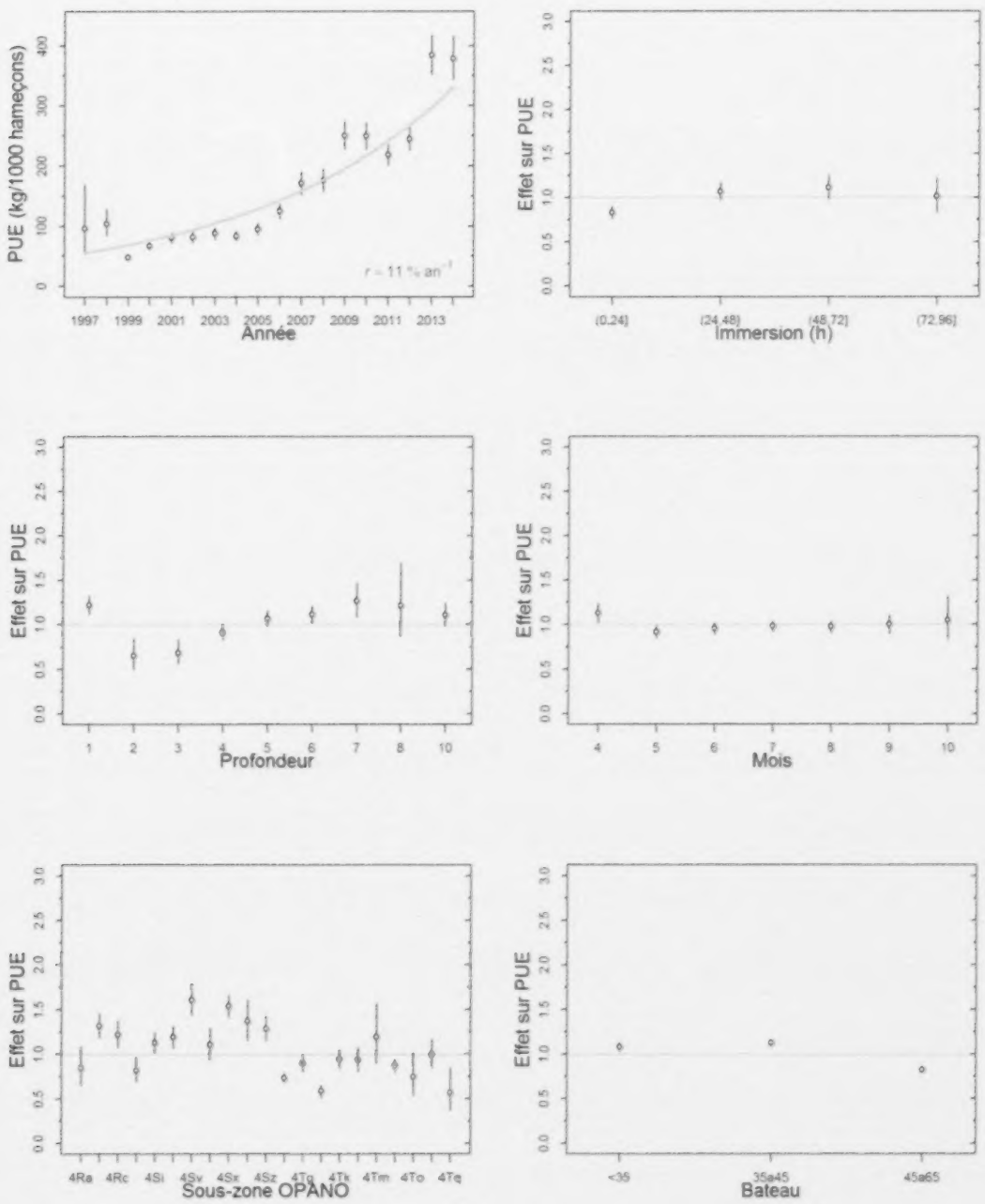

Figure 6. Prise par unité d'effort (PUE) standardisée (A) et courbe présentant la croissance annuelle (r) ajustée aux données. L'effet sur la PUE des facteurs considérés dans le modèle (B à F) est multiplicatif. Les barres verticales indiquent les limites de l'intervalle de confiance à 95 %. Les profondeurs (C) sont groupées par tranches 25 brasses, la classe 1 indiquant 0 à 25 brasses, et chaque classe suivante présentant une incrémentation de 25 brasse.

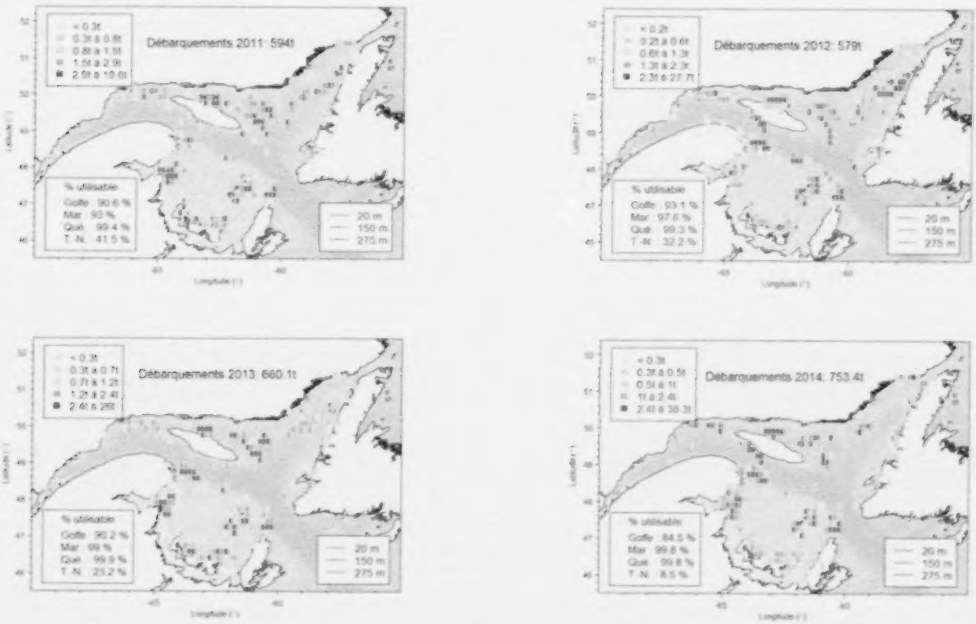

Figure 7. Distribution spatiale des captures de flétan atlantique en pêche dirigée de 2011 à 2014.

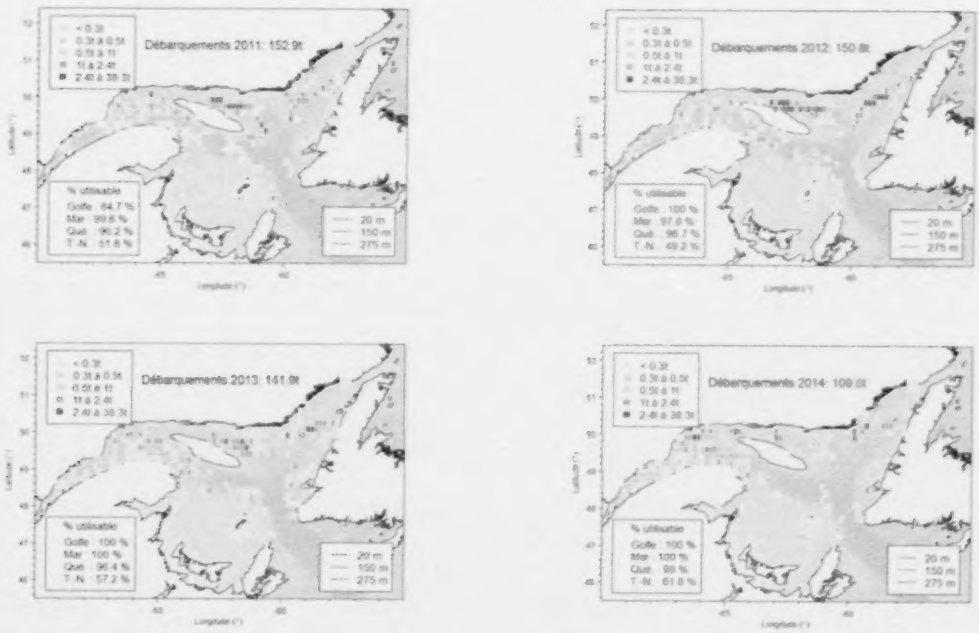

Figure 8. Distribution spatiale des captures de flétan atlantique en prise accessoire dans les pêches dirigées à d'autres espèces de 2011 à 2014.

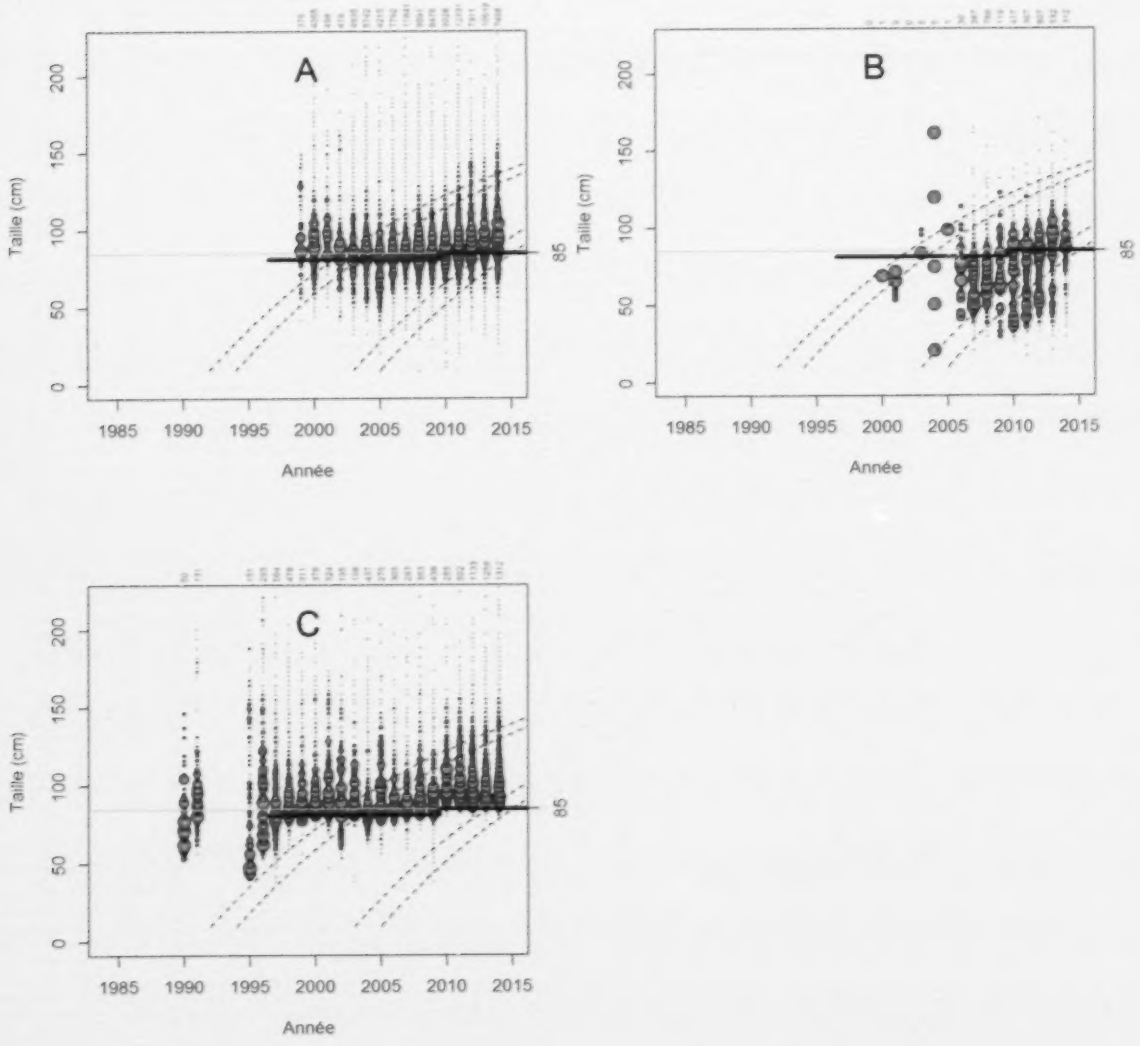

Figure 9. Distribution des fréquences de taille de flétan atlantique pour l'échantillonnage en mer de la pêche à la palangre (A) et de la pêche au filet maillant (B) et pour l'échantillonnage à quai, toutes pêches confondues (C). Le diamètre de chaque bulle est proportionnel au nombre d'individus capturés pour la classe de taille et relatif au mode de l'année concernée. Le nombre total d'individus capturé par année est indiqué au haut du graphique. Les lignes pointillées mettent en évidence la trajectoire présumée de certaines cohortes et la taille minimale autorisée au débarquement est présentée par un trait noir.

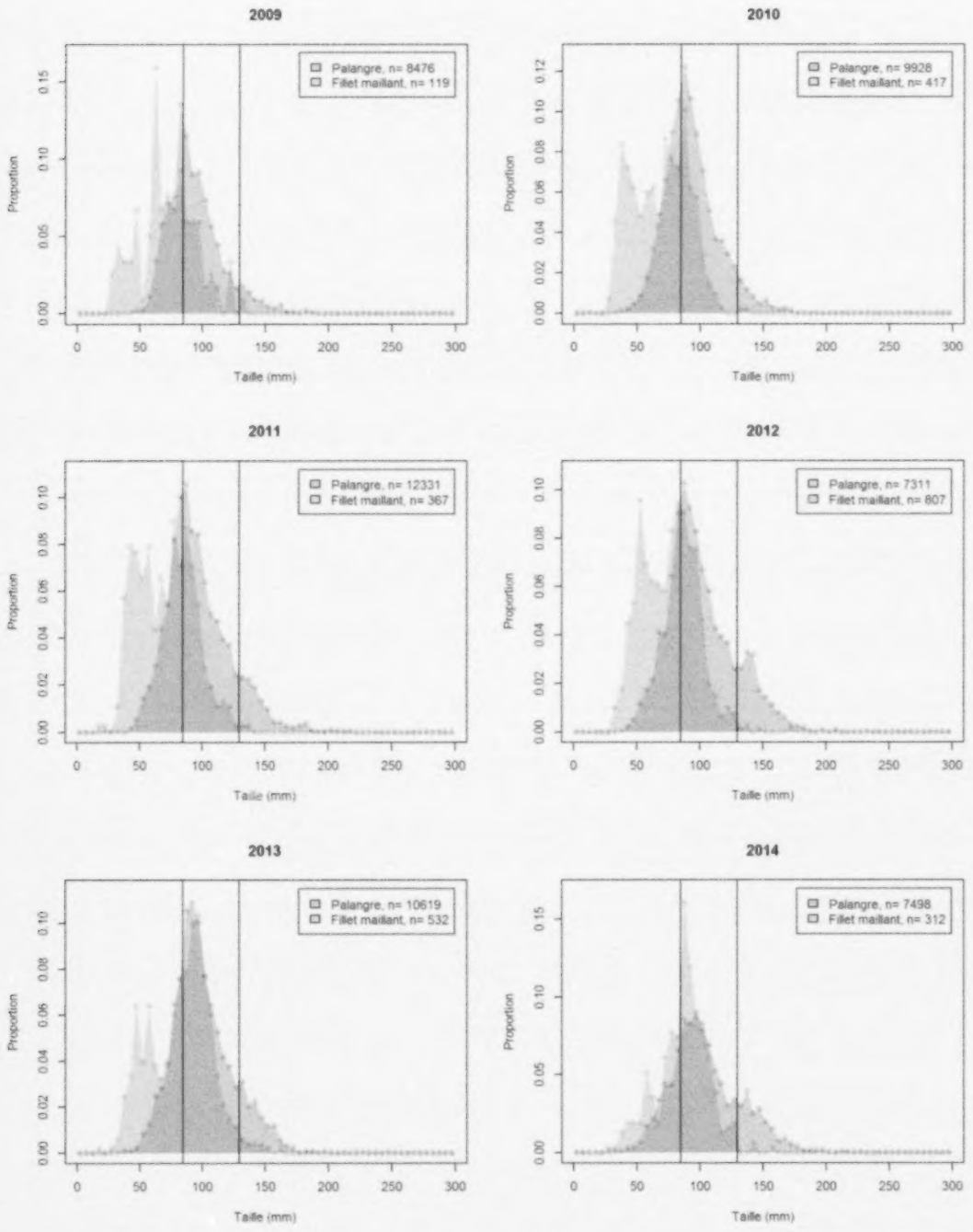

Figure 10. Distribution de fréquences de tailles de flétans atlantique mesurés en mer, avant la remise à l'eau, selon l'engin de pêche utilisé. Les traits verticaux à 85 et 130 cm correspondent respectivement à la taille minimale autorisée au débarquement depuis 2010 et à la taille où 50 % des femelles sont matures.

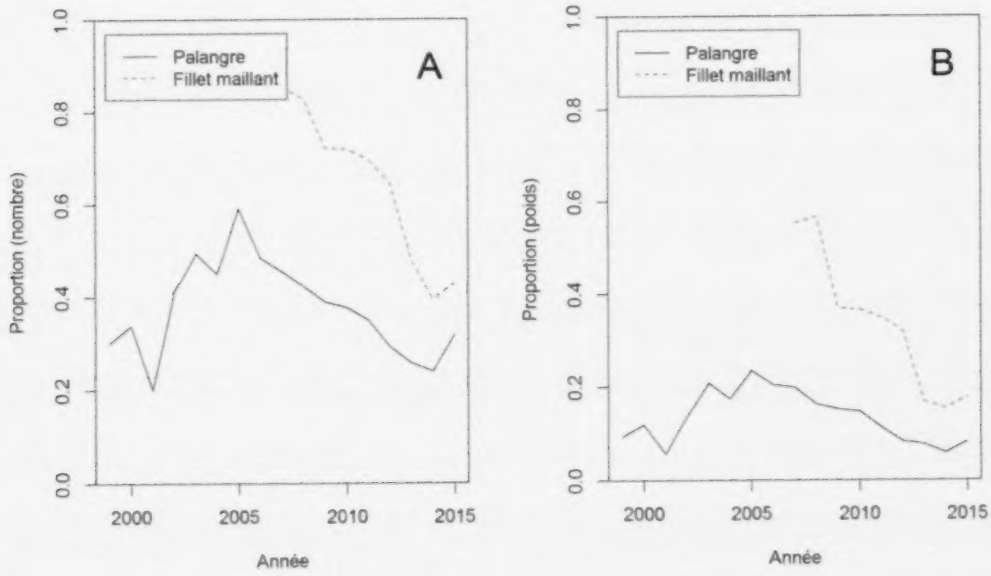

Figure 11. Proportion des captures mesurées en mer de taille inférieure à 85 cm, en nombre (A) et en poids (B), selon l'engin.

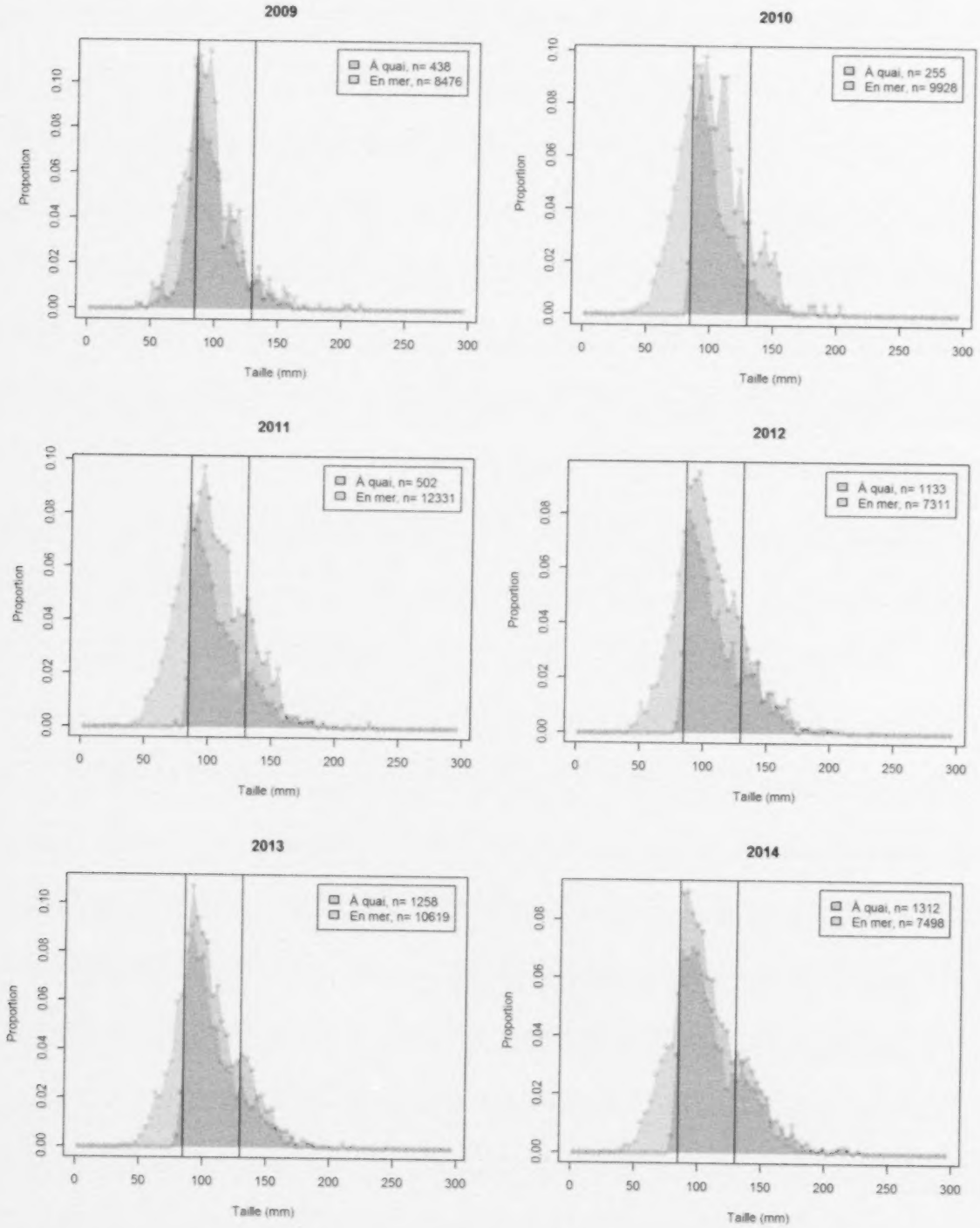

Figure 12. Distribution de fréquences de taille des flétans atlantique capturés en mer (pêche à la palangre) et débarquées (tous les engins de pêche) de 2009 à 2014.

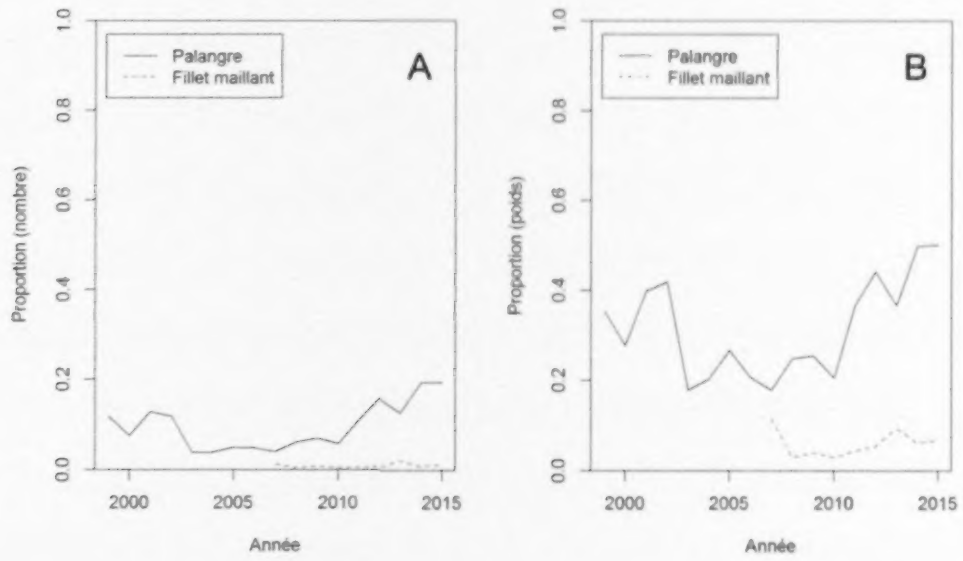

Figure 13. Proportion des captures mesurées en mer de taille supérieure à 130 cm, en nombre (A) et en poids (B), selon l'engin de pêche.

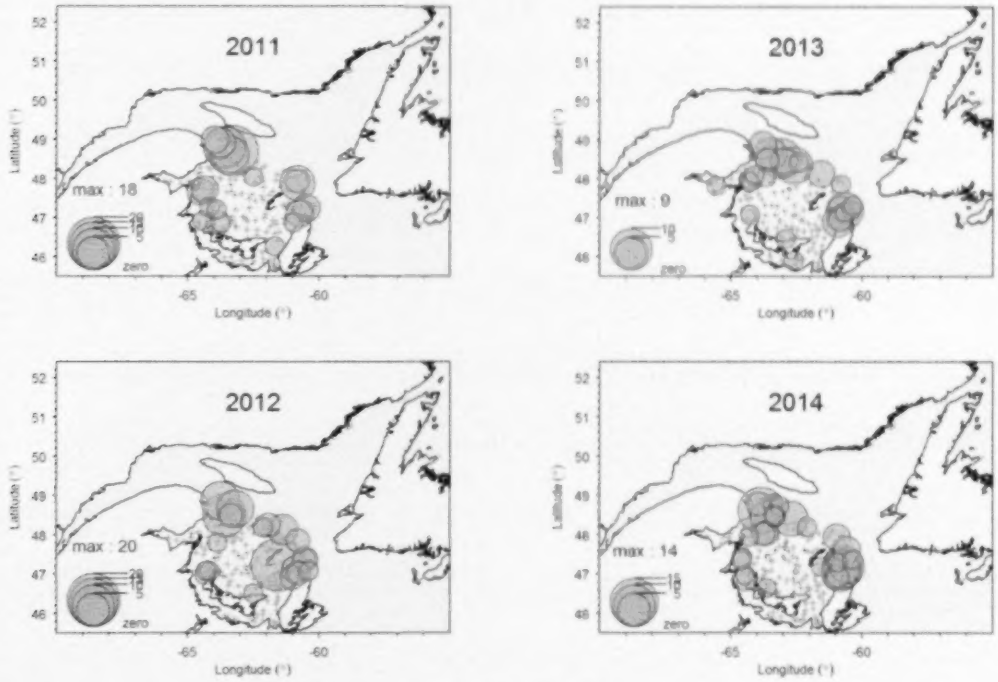

Figure 14. Distribution des captures (en nombre) dans le relevé scientifique du MPO du sud du golfe du Saint-Laurent de 2011 à 2014.

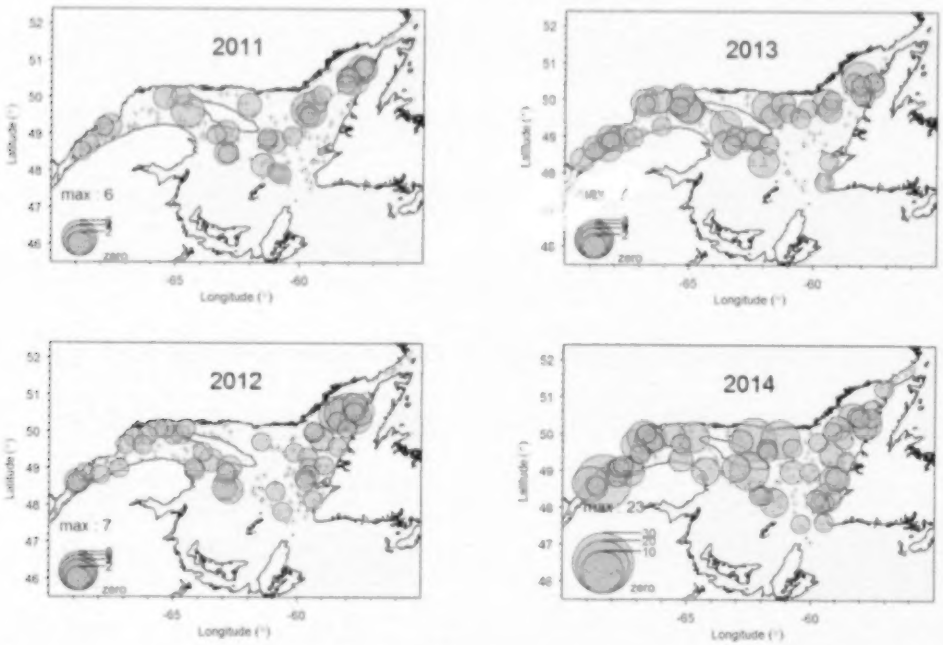

Figure 15. Distribution des captures (en nombre) dans le relevé scientifique du MPO du nord du golfe du Saint-Laurent de 2011 à 2014.

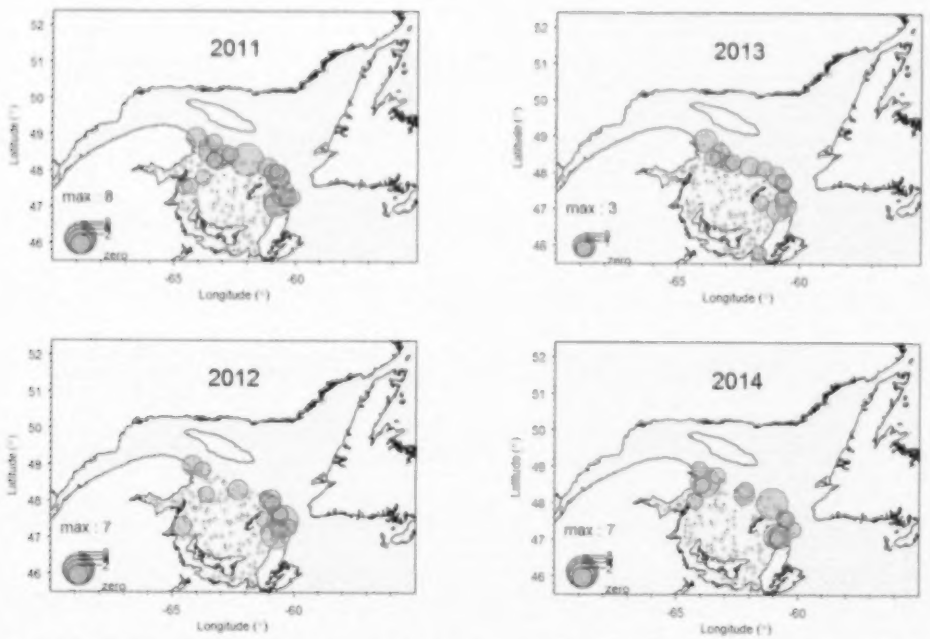

Figure 16. Distribution des captures (en nombre) dans le relevé du programme de pêches sentinelles au chalut de fond du sud du golfe du Saint-Laurent de 2011 à 2014.

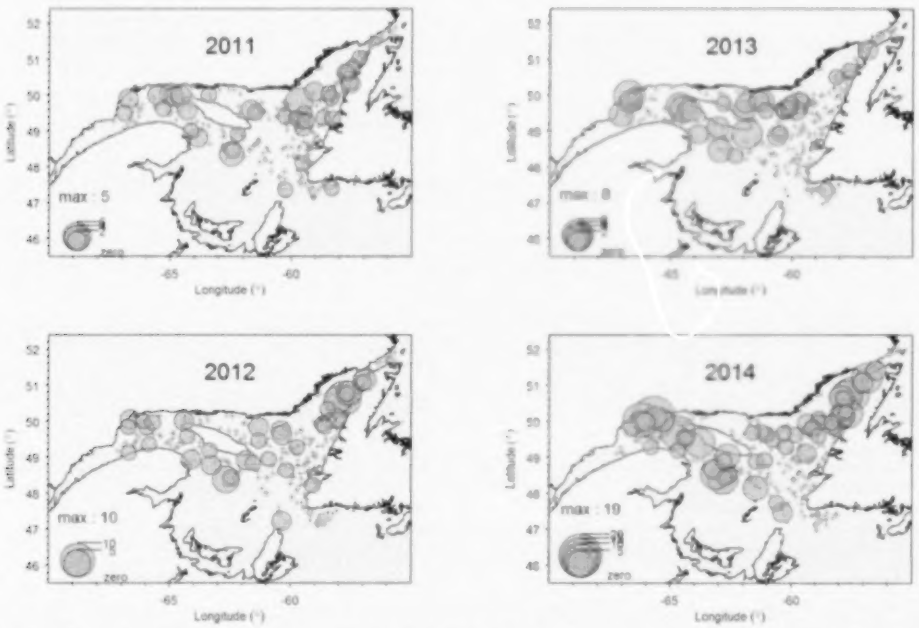

Figure 17. Distribution des captures (en nombre) dans le relevé du programme de pêches sentinelles au chalut de fond du nord du golfe du Saint-Laurent de 2011 à 2014.

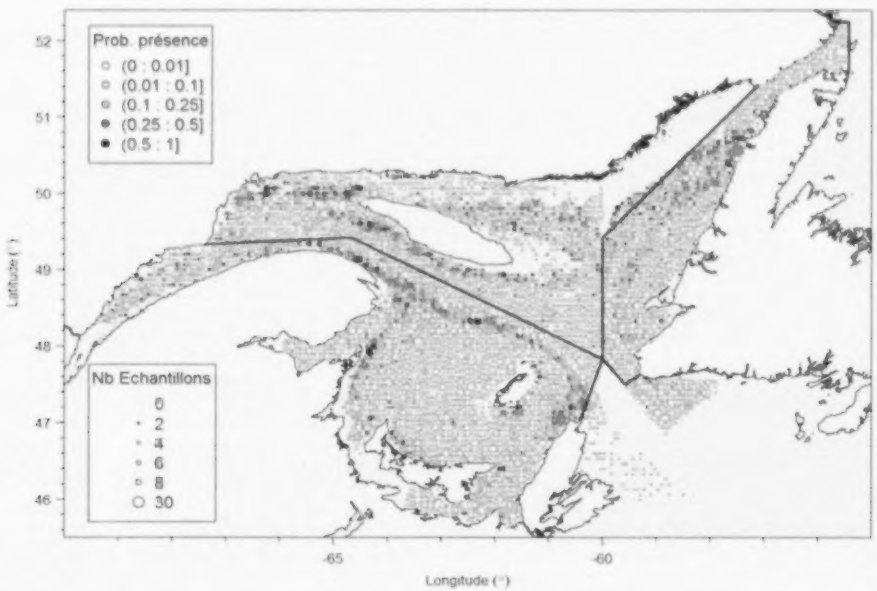

Figure 18. Distribution des probabilités de capture de flétan atlantique dans les relevés scientifiques à engin mobile, par quadrilatère de 5 minutes.

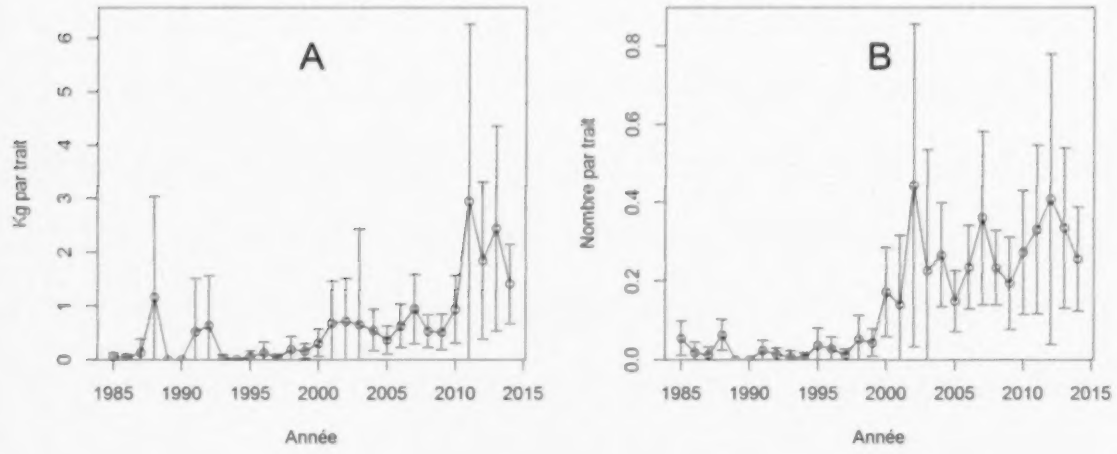

Figure 19. Taux de capture en poids (A) et en nombre (B) du relevé au chalut du MPO du sud du golfe du Saint-Laurent. L'intervalle de confiance à 95 % est présenté.

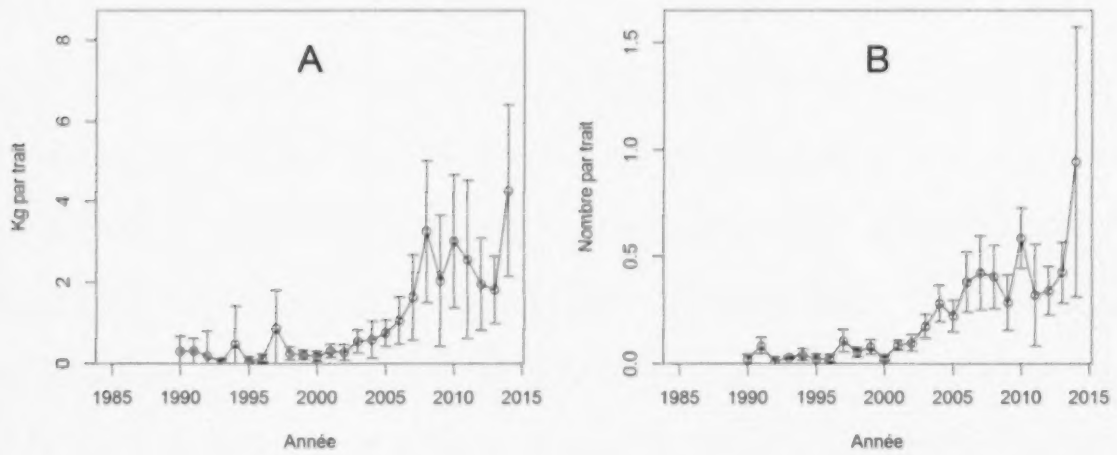

Figure 20. Taux de capture en poids (A) et en nombre (B) du relevé au chalut du MPO du nord du golfe du Saint-Laurent. L'intervalle de confiance à 95 % est présenté.

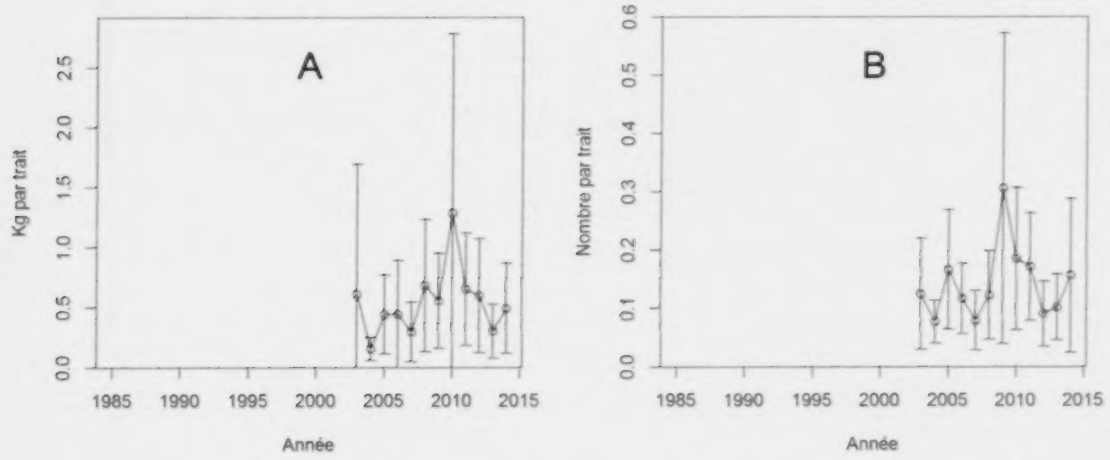

Figure 21. Taux de capture en poids (A) et en nombre (B) du relevé au chalut de fond du programme sentinelle du sud du golfe du Saint-Laurent. L'intervalle de confiance à 95 % est présenté.

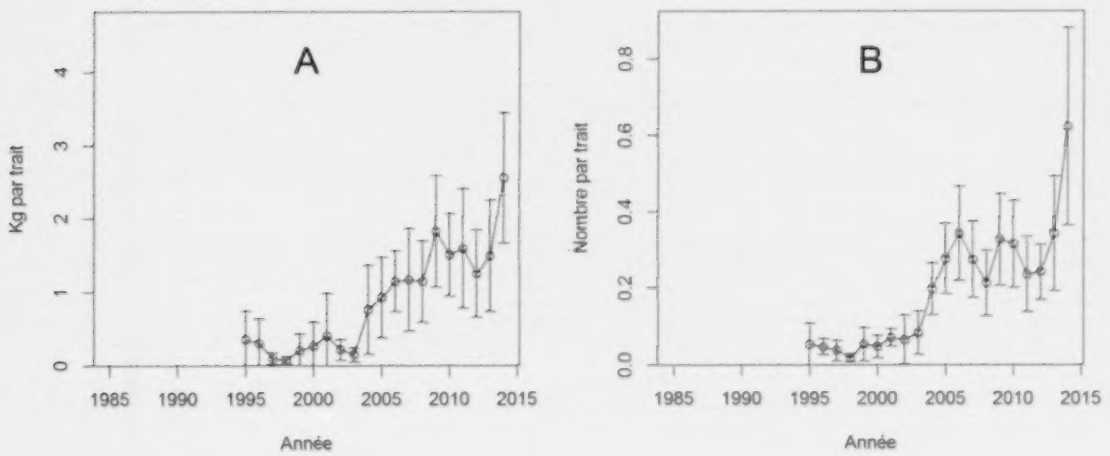

Figure 22. Taux de capture en poids (A) et en nombre (B) du relevé au chalut du programme de pêches sentinelles du nord du golfe du Saint-Laurent. L'intervalle de confiance à 95 % est présenté.

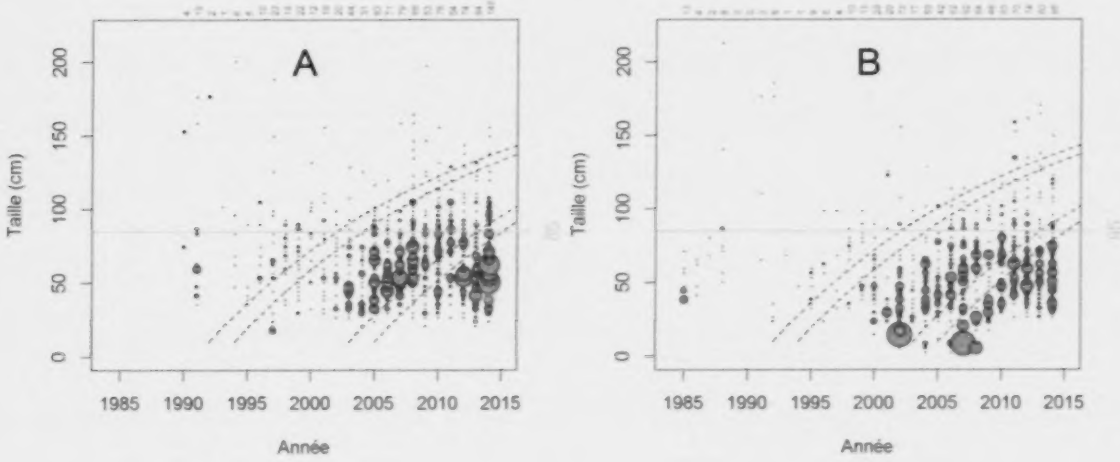

Figure 23. Distribution des fréquences de taille pour les relevés réalisés à l'aide d'un navire du MPO au nGSL (A) et au sGSL (B). Le diamètre de chaque bulle est proportionnel au nombre d'individus capturés pour la classe de taille. Le nombre total d'individus capturé par année est indiqué au haut du graphique. Les lignes pointillées mettent en évidence la trajectoire présumée de certaines cohortes et la taille minimale au débarquement en vigueur en 2014, soit 85 cm, est présentée en gris.

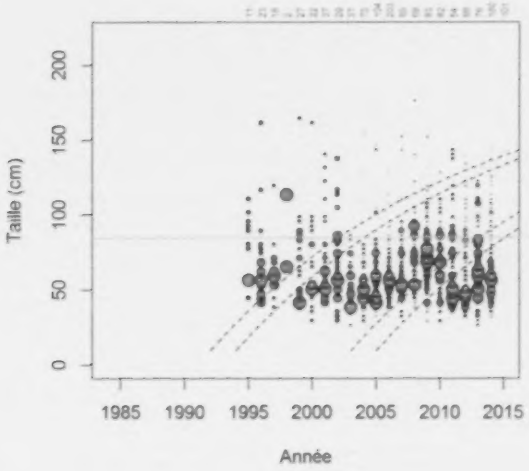

Figure 24. Distribution des fréquences de taille pour les relevés chalut du programme de pêches sentinelles au nGSL. Le diamètre de chaque bulle est proportionnel au nombre d'individus capturés pour la classe de taille et relatif au mode de l'année concernés. Le nombre total d'individus capturé par année est indiqué au haut du graphique. Les lignes pointillées mettent en évidence la trajectoire présumée de certaines cohortes et la taille minimale au débarquement en vigueur en 2014, soit 85 cm, est présentée en gris.

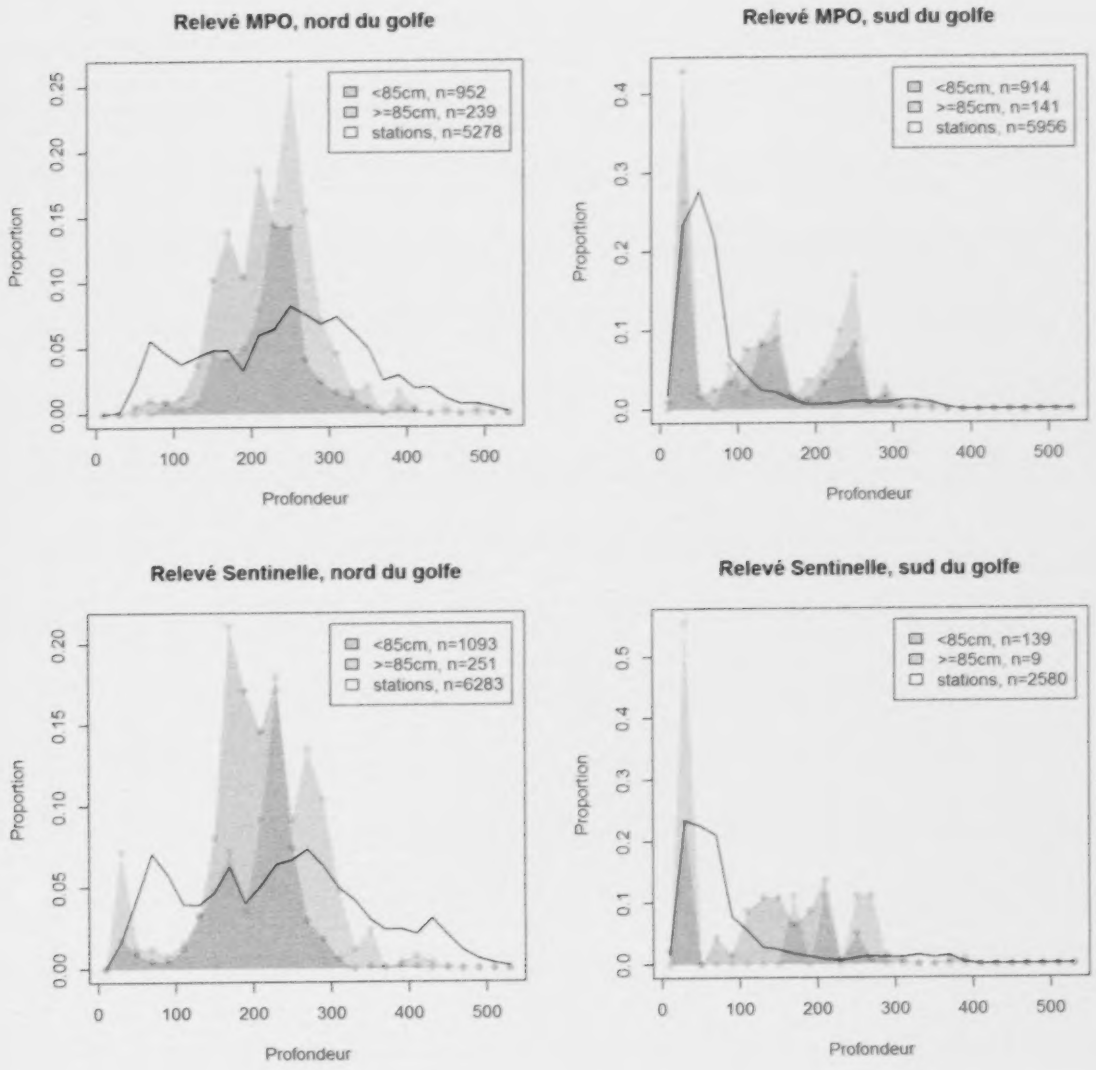

Figure 25. Profondeur des captures de flétan atlantique par rapport à la taille minimale autorisée au débarquement actuelle (85 cm), pour l'ensemble des années disponibles. Les classes de profondeur couvrent 20 m et le trait noir indique la proportion des stations réalisées par classe de profondeur.